



TITLE:

19.芳香族分子の光励起三重項の緩和過程についての光磁気効果による研究(大阪大学基礎工学研究科物理系専攻物性学分野,修士論文アブストラクト(1984年度))

AUTHOR(S):

平野, 嘉仁

CITATION:

平野, 嘉仁. 19.芳香族分子の光励起三重項の緩和過程についての光磁気効果による研究(大阪大学基礎工学研究科物理系専攻物性学分野,修士論文アブストラクト(1984年度)). 物性研究 1985, 44(4): 711-712

ISSUE DATE:

1985-07-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/91654>

RIGHT:

れている。

これらの事から、アモルファス炭素を出発物質にすることで、ダイヤモンドへの直接変換が容易になると期待される。

そこで7種類のアモルファス炭素と分光分析用グラファイトを出発物質とし、8～10 GPaの圧力範囲で、これまで行なわれたことが無い静的高温高压実験を行い、アモルファス炭素からダイヤモンドへの直接変換、ならびにアモルファス炭素のグラファイト化について調べ、以下の結果を得た。

- i) ダイヤモンド合成は、出発物質の構造がグラファイトから遠ざかる程、容易になる。
- ii) アモルファス炭素の合成条件を制御する事で、触媒、溶媒法と同程度の低温領域でダイヤモンドを合成することができる。
- iii) アモルファス炭素からダイヤモンドへの変換機構は、高温高压下でアモルファス炭素に存在する難グラファイト化性部が、グラファイトへの結晶化を経ずにダイヤモンドへ直接変換されるものであると考えられる。
- iv) 本来難グラファイト化性であるアモルファス炭素は、高压下で易グラファイト化性としての振る舞いを見せる。

19. 芳香族分子の光励起三重項の緩和過程 についての光磁気効果による研究

平 野 嘉 仁

光を照射した時、物質が磁化の変化を生じることを、光磁気効果と呼ぶ。光磁気効果を生む原因は、スピンの反転と軌道反磁性の変化である。芳香族分子の光励起三重項状態は、前者の例である。この研究では代表的な芳香族分子ナフタレンとベンゾフェノンを取りあげ、光励起三重項状態の寿命およびスピン緩和を光磁気効果を利用して調べ、緩和過程についての情報を得ようとするものである。

光磁気効果の測定には SQUID を用いた。SQUID の利用は初めての試みで、今までに使われている測定法、ルミネッセンス法、磁気共鳴の光検出法等との比較も行いたい。

試料はデュレン中に希釈した 4.04 mol % ナフタレン、およびディプロモディフェニルエーテルに希釈したベリゾフェノンである。いずれもブリッジマン法で作製した。前者は³($\pi\pi^*$)

後者は $^3(n, \pi^*)$ の例になっている。

光照射時の定常状態では、 $H = 700(\text{G})$ でナフタレンの磁化率は $10^{-8}(\text{cgs})$ ベンゾフェノンは $\sim 10^{-9}(\text{cgs})$ の常磁性の信号を示し、入点以下の温度では十分測定可能な大きさであり、光を on, off した後の磁化変化は、 i 個の指数関数成分の和 $\Delta M_z = \sum_i A_i e^{-t/\tau_i}$ でよく表わせる。

ナフタレンは3つの成分から成り、(1)緩和時間は $\tau_1 \sim 2.5(\text{sec})$, $\tau_2 \sim 100(\text{ms})$, $\tau_3 \sim 10(\text{ms})$ 程度であり、 τ_2 , τ_3 は温度に強く依存する。これはスピン格子緩和の Orbach過程に起因している。(2) $A_1 < 0$, $A_2, A_3 > 0$ であり、 A_1, A_2 も τ_1, τ_2 と同様の温度変化を示す。

ベンゾフェノンは(1) $H \parallel \vec{b}$ のときは、2つの成分から成り、 $\tau_1 \sim 2(\text{ms})$, $\tau_2 \sim 20(\text{ms})$ である。いずれも温度に余り依らない。(2) $H \parallel \vec{c}$ の時は、 $i = 2$ の成分のみに近い形で表わせる。(3) 成分の振幅比 $|A_2/A_1|$ は励起光の波長によって変化する。これはB-Pの $^1(n\pi^*)$ 励起、DDEの $^1(\pi\pi^*)$ 励起の違いに依存している。

ナフタレンの発光寿命は $2.4(\text{sec})$ 程度であると知られており、 τ_1 がこれを示すと考えられる。 τ_2 , τ_3 は温度に対し $\Delta E \sim 13(\text{cm}^{-1})$ の活性化エネルギーをもつスピン格子緩和である。 τ_1 と τ_2 , τ_3 の二ケタのオーダーの違いから $\sim 2\text{K}$ では三重項内の分布は熱平衡に近いと考えられ、このことから励起分子の数を推定した。

ベンゾフェノンにおいては、三重項の各サブレベルへの分布が、励起されたレベルからの三重項の経路によって異なり、スピン格子緩和が遅い為に、その分布は熱平衡から異なり、励起レベルの違いが反映されることが分った。

20. AlZn合金に於ける電子照射誘起析出の研究

和田 理

核融合炉の内壁は照射により損傷を受け変形・析出などの大きな物理的・化学的变化を生じる。現在研究されている多くの合金材料へのイオン、中性子照射では現象が複雑で、ミクロな解析が行えない。それ故、均一かつ高濃度に点欠陥を導入し、しかもその場観察のできる超高压電子顕微鏡を用いて単純なAlZn合金に於ける照射誘起析出の現象を研究した。

Al-3.4 at. % Zn 固溶体を電子照射すると、照射誘起析出物 (RIP: Radiation Induced Pr-